



MTU Aero Engines GmbH, P.O. Box 50 06 40, 80976 Munich, Germany

European Patent Office

80298 Munich

Dr. Oliver Söllner
Dept. ASI
Tel. +49 89 1489-4892
Fax +49 89 1489-5947
Our Ref: P801493/WO/1

May 11, 2005

International Patent Application: PCT/DE2004/001425

Title: "Method and device for producing a corrosion-resistant and oxidation-resistant coating and a component having such a coating"

Applicant: MTU Aero Engines GmbH

In response to the notice of October 22, 2004 from the International Search Authority, which was forwarded with the International Search Report:

Attached we are submitting new Claims 1 through 15, which are to replace the claims originally filed and are to be used as the basis for further provisional examination proceedings.

The new Claim 1 includes the features of the Claims 1 and 12 as originally filed and the features of the aluminization described on page 4, last paragraph and—taking into account the change in categories—those of Claim 14 as originally filed. The new Claim 13 comes about through a combination of the original Claims 14 and 12, with the features in both the new Claim 1 and the new Claim 13 being assigned to the preamble and the characterizing part according to the relevant state of the art. Claims 17 through 21 as originally filed have been deleted without any replacement; Claims 2 through 11 and 15 and 16 then follow, the references back to preceding claims being adjusted accordingly.

Novelty

The new Claim 1 has novelty because prior art documents D1 through D4 do not disclose the fact that a covering powder is applied to the area of the component to be aluminized using the aluminizing powder or aluminizing paste and both subjected to the influence of gravitational force.

Thus, none of the methods disclosed in the state of the art cited have all the features defined in the new Claim 1. The object of this claim is thus novel under Article 33 (2) PCT.

MTU Aero Engines GmbH
PO Box 50 06 40
80976 Munich, Germany
Send deliveries to:
Dachauer Strasse 565
80995 Munich, Germany
Tel. +49 89 1489-0
Fax +49 89 1489-5500
www.mtu.de

Headquarters of the Company:
Munich
Commercial Register
Munich HRB No. 154230
Tax No.: 817/59039
VAT No.: DE238391310

Bank Connection:
Commerzbank AG, Munich
Routing no. 700 400 41
Account no. 220 400 600

Manager:
Udo Stark, Chairman
Bernd Kessler
Dr. Michael Süss
Reiner Winkler
Chairman of the Board:
Johannes P. Huth



MTU Aero Engines GmbH, P.O. Box 50 06 40, 80976 Munich, Germany

European Patent Office

80298 Munich

Dr. Oliver Söllner
Dept. ASI
Tel. +49 89 1489-4892
Fax +49 89 1489-5947
Our Ref: P801493/WO/1

May 11, 2005

Inventive Step

Prior art document D4 discloses a method for producing a corrosion-resistant and oxidation-resistant coating by aluminizing blades according to the so-called packing method, where various areas of the blades are aluminized with different materials at the same time. Therefore, prior art document D4 is to be regarded as the most proximate prior art.

The object of the new Claim 1 differs from the object known from prior art document D4 in that the aluminizing paste or the aluminizing powder is covered completely with a covering powder under the influence of gravity.

The technical effect of this feature is that only a certain portion of the blades is aluminized—namely in this case the portion that had previously been platinized.

Prior art document D4 discloses a method for aluminizing in which the component to be aluminized is completely embedded in the aluminizing powder. Partial aluminizing is impossible.

Thus the objective, i.e., the aim on which the present invention is based, is to modify the method according to prior art document D4 so that partial aluminization of components is easily possible.

This object is achieved according to the present new Claim 1 in that the aluminizing paste or the aluminizing powder is coated completely with a covering powder under the influence of gravity.

Thus the area of the component to be aluminized—and only this area—is brought in contact with the aluminizing powder and/or the aluminizing paste and the aluminizing powder and/or the aluminizing paste is covered with a covering powder with respect to the environment so that the aluminizing material can diffuse out of the paste/powder and into the component but does not evaporate from the surface. This ensures that no vaporizable material is deposited at an unwanted location and the aluminizing remains locally limited. Due to the influence of gravity on both layers, the entire process can easily be carried out in a batch-type operation.



MTU Aero Engines GmbH, P.O. Box 50 06 40, 80976 Munich, Germany

European Patent Office

80298 Munich

Dr. Oliver Söllner
Dept. ASI
Tel. +49 89 1489-4892
Fax +49 89 1489-5947
Our Ref: P801493/WO/1

May 11, 2005

This approach was not self-evident for the following reasons:

As already explained, prior art document D4 discloses only a method of complete aluminizing and does not give any hint of how a partial aluminization can be performed.

Prior art document D1 and prior art document D2 which correlates with the former disclose only an aluminizing method in which an aluminizing paste is applied to the area to be aluminized. However, evaporation is not suppressed so that unintended aluminization at another location is possible.

Prior art document D3 discloses only a method of platinizing a laminated material and does not give any instructions about possible aluminization.

Starting from prior art document D4 as the most proximate related art, those skilled in the art will therefore not arrive at the object of the features characterized in the new Claim 1. Thus the object of the new Claim 1 is based on an inventive step according to Article 33 (3) PCT.

Taking into account the change in categories, the preceding discussion also applies to a device for performing the method according to the new Claim 13.

The dependent claims pertain to special types of embodiments of the method according to the new Claim 1 and the device according to the new Claim 13 and therefore are also novel and inventive.

MTU Aero Engines GmbH

[signature]

Dr. Söllner

Power of Attorney No. 48977

Enclosed

New Claims 1 through 15 (triplicate)

Patent Claims

1. Method for producing a corrosion-resistant and oxidation-resistant coating for the areas of a turbine blade of a gas turbine not exposed to flow by preparing a paste which contains, in addition to a binder, exclusively at least one metal of the platinum group as the metal, applying the paste to the component in at least some areas and drying and heat-treating the component coated with the paste in at least some areas, aluminizing in at least some areas the component coated with the paste in at least some areas by using an aluminizing paste or an aluminizing powder on the area of the component to be coated, characterized in that the aluminizing paste or the aluminizing powder is coated completely with a covering powder.
2. Method according Claim 1, characterized in that the paste is diluted to form a dilute paste before applying it.
3. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that the paste contains exclusively platinum and/or palladium as the metal.
4. Method according to one or more of Claims 1 through 3, characterized in that the paste contains exclusively platinum as the metal and terpineol as the binder.
5. Method according to one or more of Claims 1 through 3, characterized in that the paste contains exclusively platinum and palladium as the metals.
6. Method according to Claim 5, characterized in that the undiluted paste has the following composition
palladium in an amount of 25-35 wt%,
platinum in an amount of 25-35 wt%,

terpineol in an amount of 15-25 wt%,
resin in an amount of 10-20 wt%, and
turpentine in an amount of 1-5 wt%.

7. Method according to one or more of Claims 1 through 3, characterized in that the paste is diluted with a turpentine oil to form a low-viscosity paste.
8. Method according to one or more of Claims 1 through 5, characterized in that the paste is applied to the component by spraying, painting, dipping, flooding or screen printing.
9. Method according to one or more of Claims 1 through 8, characterized in that the component is blasted before applying the paste.
10. Method according to one or more of Claims 1 through 9, characterized in that the metal or each metal present in the paste diffuses into the component during heat treatment of the component which is coated with the paste in at least some areas.
11. Method according to one or more of Claims 1 through 10, characterized in that the preparation of paste and application of paste are repeated until the component has a defined platinum and/or palladium coating and then the aluminizing is performed.
12. Method according to one Claims 1, characterized in that the area not exposed to flow is the damper pocket area of the turbine blade.
13. Device for producing a corrosion-resistant and oxidation-resistant coating for the areas of a turbine blade of a gas turbine not exposed to flow, in particular for coating a damper pocket area of a turbine blade, with a housing for accommodating the component (10)

coated with a paste in at least some areas, characterized in that the component (10) whereby the component (10) is positionable in the housing so that an aluminizing paste (15) to be introduced into the housing together with a covering powder (16) acts on the area (12) of the component (10) to be coated under the influence of gravitational force.

14. Device according to Claim 13, characterized in that the housing has a through-opening in a bottom area so that in the case of a component (10) designed as a turbine blade, a pan (13) of the blade protrudes downward through the through-opening, and a damper pocket area (12) of the turbine blade to be coated together with the blade foot (14) protrudes into the housing.
15. Device according to Claim 13 or 14, characterized in that a charging mechanism (17) is positioned in the area of a station (20) through which the housing together with the component (10) positioned in the housing is moving, whereby the charging mechanism (17) serves to introduce the aluminizing paste (15) and the covering powder (16) into the housing.



10/564141
IAP15 Rec'd PCT/PTO 10 JAN 2006

MTU Aero Engines GmbH Postfach 50 06 40 80976 München Deutschland

Europäisches Patentamt

80298 München

Dr. Oliver Söllner

Abt. ASI

Tel. +49 89 1489-4892

Fax +49 89 1489-5947

Unser Zeichen: P801493/WO/1

11.05.2005

Internationale Patentanmeldung: PCT/DE2004/001425

Titel: "Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer korrosionsbeständigen und oxidationsbeständigen Beschichtung sowie Bauteil mit einer solchen Beschichtung"

Anmelderin: MTU Aero Engines GmbH

Auf den mit dem Internationalen Recherchenbericht versandten Bescheid der Internationalen Recherchebehörde vom 22. Oktober 2004:

Als Anlage werden neue Ansprüche 1 bis 15 vorgelegt, die die ursprünglich eingereichten Ansprüche ersetzen sollen und dem weiteren internationalen vorläufigen Prüfungsverfahren zugrunde gelegt werden sollen.

Der neue Anspruch 1 umfasst die Merkmale der ursprünglich eingereichten Ansprüche 1 und 12 sowie die Merkmale der Alitierung von Seite 4, letzter Absatz und – unter Berücksichtigung des Kategorienwechsels – die des ursprünglich eingereichten Anspruchs 14. Der neue Anspruch 13 entsteht durch Kombination der ursprünglichen Ansprüche 14 und 12, wobei sowohl beim neuen Anspruch 1 als auch beim neuen Anspruch 13 die Merkmale entsprechend dem relevanten Stand der Technik dem Oberbegriff und dem kennzeichnenden Teil zugeordnet wurden. Die ursprünglich eingereichten Ansprüche 17 bis 21 wurden ersatzlos gestrichen, die Ansprüche 2 bis 11 sowie 15 und 16 schließen sich unter Anpassung der Rückbezüge an.

Neuheit

Der neue Anspruch 1 ist neu, denn Entgegenhaltungen D1 bis D4 offenbaren nicht, dass auf dem mit dem Alitierpulver oder der Alitierpaste zu alitierenden Bereich des Bauteils ein Abdeckpulver aufgebracht wird und beide unter Einfluss der Schwerkraft platziert werden.

Somit weisen keine der im zitierten Stand der Technik offenbarten Verfahren alle im neuen Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Der Gegenstand dieses Anspruchs ist somit neu gemäß Art. 33 (2) PCT.

MTU Aero Engines GmbH
Postfach 50 06 40
80976 München · Deutschland
Lieferanschrift:
Dachauer Straße 665
80995 München · Deutschland
Tel. +49 89 1489-0
Fax +49 89 1489-5500
www.mtu.de

Sitz der Gesellschaft:
München
Handelsregister:
München HRB Nr. 154230
Steuer-Nr.: 817/59039
UST-IdNr.: DE238391310

Bankverbindung:
Commerzbank AG, München
Bankleitzahl 700 400 41
Konto 220 400 600

Geschäftsführer:
Udo Stark, Vorsitzender
Bernd Kessler
Dr. Michael Süß
Reiner Winkler
Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Johannes P. Huth

Dr. Oliver Söllner
Abt. ASI
Unser Zeichen: P801493/WO/1
Seite 2 / 3

11.05.2005

Erfinderische Tätigkeit

Entgegenhaltung D4 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer korrosions- und oxidationsbeständigen Beschichtung durch Alitieren von Schaufeln nach dem sog. Pack-Verfahren, wobei gleichzeitig verschiedene Bereiche der Schaufeln mit unterschiedlichen Materialien alitiert werden. Daher ist Entgegenhaltung D4 als nächstliegender Stand der Technik anzusehen.

Der Gegenstand des neuen Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem, was aus Entgegenhaltung D4 bekannt ist dadurch, dass die Alitierpaste oder das Alitierpulver unter Schwerkrafeinfluss vollständig mit einem Abdeckpulver überzogen wird.

Dieses Merkmal hat zum technischen Effekt, dass nur ein bestimmter Teil der Schaufel – hier der vorher mit Platin beschichtete – alitiert wird.

Entgegenhaltung D4 offenbart ein Verfahren zur Alitierung, bei dem das zu alitierende Bauteil vollständig in das Alitierungspulver eingebettet wird. Eine partielle Alitierung ist nicht möglich.

Somit ist die objektive, der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe, das Verfahren gemäß Entgegenhaltung D4 dahingehend abzuändern, dass auf einfache Art und Weise eine partielle Alitierung der Bauteile möglich ist.

Diese Aufgabe wird gemäß dem vorliegenden neuen Anspruch 1 dadurch gelöst, dass die Alitierpaste oder das Alitierpulver unter Schwerkrafeinfluss vollständig mit einem Abdeckpulver überzogen wird.

Somit wird der zu alitierende Bereich des Bauteils – und nur dieser – mit dem Alitierpulver bzw. der Alitierpaste in Kontakt gebracht und das Alitierpulver bzw. die Alitierpaste gegenüber der Umgebung mit einem Abdeckpulver abgedeckt, so dass der Alitierwerkstoff aus der Paste/dem Pulver zwar in das Bauteil eindiffundieren kann, jedoch nicht von der Oberfläche abdampft. Somit wird sichergestellt, dass sich kein abdampfendes Material an unerwünschter Stelle niederschlägt und die Alitierung lokal begrenzt bleibt. Durch den Schwerkrafeinfluss auf beide Schichten ist das gesamte Verfahren leicht im Chargenbetrieb durchzuführen.

Dr. Oliver Söllner
Abt. ASI
Unser Zeichen: P801493/WO/1
Seite 3 / 3

11.05.2005

Diese Lösung war aus folgenden Gründen nicht naheliegend:

Wie bereits erwähnt, offenbart Entgegenhaltung D4 nur ein Verfahren zur vollständigen Alitierung und gibt keinen Hinweis darauf, wie eine partielle Alitierung ausgeführt werden kann.

Entgegenhaltung D1 und die damit korrelierende Entgegenhaltung D2 offenbaren nur ein Alitierungsverfahren, bei dem eine Alitierpaste auf den zu alitierenden Bereich aufgetragen wird. Allerdings wird ein Abdampfen nicht unterbunden, so dass eine unbeabsichtigte Alitierung an einer anderen Stelle möglich ist.

Entgegenhaltung D3 offenbart nur ein Verfahren zum Platinieren eines Verbundmaterials und gibt keinen Hinweis auf eine mögliche Alitierung.

Ausgehend von Entgegenhaltung D4 als nächstliegenden Stand der Technik wird der Fachmann daher nicht zum Gegenstand der in dem neuen Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelangen. Damit beruht der Gegenstand des neuen Anspruchs 1 auf einer erforderlichen Tätigkeit gemäß Art. 33 (3) PCT.

Unter Berücksichtigung des Kategorienwechsels gilt oben Ausgeführtes auch für eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem neuen Anspruch 13.

Die abhängigen Ansprüche betreffen besondere Ausführungsarten des Verfahrens gemäß dem neuen Anspruch 1 sowie der Vorrichtung gemäß dem neuen Anspruch 13 und sind daher ebenfalls neu und erforderlich.

MTU Aero Engines GmbH



Dr. Söllner
AV 48977

Anlage

Neue Ansprüche 1 bis 15 (3fach)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer korrosionsbeständigen und oxidationsbeständigen Beschichtung für die nicht-strömungsbeaufschlagten Bereiche einer Turbinenschaufel einer Gasturbine durch Bereitstellen einer Paste, die neben einem Bindemittel als Metall ausschließlich mindestens ein Metall der Platin-Gruppe enthält, Auftragen der Paste zumindest bereichsweise auf das Bauteil, sowie Trocknen und Wärmebehandeln des mit der Paste zumindest bereichsweise beschichteten Bauteils und anschließendes, zumindest bereichsweise Alitieren des mit der Paste zumindest bereichsweise beschichteten Bauteils mittels einer Alitierpaste oder eines Alitierpulvers auf dem zu beschichtenden Bereich des Bauteils, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Alitierpaste oder das Alitierpulver unter Schwerkrafteinfluss vollständig mit einem Abdeckpulver überzogen wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste vor dem Auftragen zu einer verdünnten Paste verdünnt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste als Metall ausschließlich Platin und/oder Palladium enthält.
- 20 4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste als Metall ausschließlich Platin und als Bindemittel Terpineol enthält.
- 25 5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste als Metalle ausschließlich Platin und Palladium enthält.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unverdünnte Paste folgende Zusammensetzung aufweist:
Palladium in einem Anteil von 25-35 Gew.-%,
Platin in einem Anteil von 25-35 Gew.-%,

Terpineol in einem Anteil von 15-25 Gew.-%,

Harz in einem Anteil von 10-20 Gew.-%, und

Terpentin in einem Anteil von 1-5 Gew.-%.

5 7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste mit einem Terpentinöl zu einer dünnflüssigen Paste verdünnt wird.

10 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen der Paste auf das Bauteil durch Spritzen, Pinseln, Tauchen, Fluten oder Siebdruck durchgeführt wird.

15 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil vor dem Auftragen der Paste gestrahlt wird.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Wärmebehandeln des mit der Paste zumindest bereichsweise beschichteten Bauteils das oder jedes in der Paste enthaltene Metall in das Bauteil eindiffundiert.

20 11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen und Auftragen der Paste solange wiederholt wird, bis das Bauteil eine definierte Platin- und/oder Palladiumbeschichtung aufweist, und dass anschließend das Alitieren erfolgt.

25 12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nicht-strömungsbeaufschlagte Bereich der Damper-Pocket-Bereich der Turbinenschaufel ist.

30 13. Vorrichtung zum Herstellen einer korrosionsbeständigen und oxidationsbeständigen Beschichtung für die nicht-strömungsbeaufschlagten Bereiche einer Turbinenschaufel einer Gasturbine, insbesondere zur Beschichtung eines Damper-Pocket-Bereichs einer Turbinenschaufel, mit einem Gehäuse zur

Aufnahme des zumindest bereichsweise mit einer Paste beschichteten Bauteils (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (10) derart in dem Gehäuse positionierbar ist, dass eine in das Gehäuse einzubringende Alitierpaste (15) samt Abdeckpulver (16) unter Schwerkraft auf den zu beschichtenden Bereich (12) des Bauteils (10) einwirkt.

5

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse in einem Bodenbereich eine Durchtrittsöffnung aufweist, so dass bei einem als Turbinenschaufel ausgebildeten Bauteil (10) ein Schaufelblatt (13) nach unten 10 durch die Durchtrittsöffnung ragt und ein zu beschichtender Damper-Pocket-Bereich (12) der Turbinenschaufel samt Schaufelfuß (14) in das Gehäuse hineinragt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Chargiereinrichtung (17) im Bereich einer Station (20) positioniert ist, durch welche das Gehäuse samt im Gehäuse positioniertem Bauteil (10) bewegt wird, wobei die Chargiereinrichtung (17) dem Einbringen der Alitierpaste (15) und des Abdeckpulvers (16) in das Gehäuse dient.